

E17

corresponds  
to D2, D4, D6  
& E2

3/5/1  
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011178796  
WPI Acc No: 1997-156721/199715  
XRAM Acc No: C97-050277  
XRPX Acc No: N97-129379

**Manufacturing light metal alloy for injection moulding - with desired characteristics of density in a consistent manner.**

Patent Assignee: TAKATA CORP (TAKA-N); KONO K (KONO-I)  
Inventor: KONO K  
Number of Countries: 004 Number of Patents: 006  
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
✓ EP 761344	A2	19970312	EP 96306240	A	19960828	199715 B
JP 9103859	A	19970422	JP 96223774	A	19960826	199726
✓ US 5836372	A	19981117	US 95522586	A	19950901	199902
			US 97873922	A	19970612	
✓ US 6065526	A	20000523	US 95522586	A	19950901	200032
			US 97873922	A	19970612	
			US 98139770	A	19980825	
✓ US 6241001	B1	20010605	US 95522586	A	19950901	200133
			US 97873922	A	19970612	
			US 98139770	A	19980825	
			US 99330148	A	19990611	
US 20010023755	A1	20010927	US 95522586	A	19950901	200159
			US 97873922	A	19970612	
			US 98139770	A	19980825	
			US 99330148	A	19990611	
			US 2001842091	A	20010426	

Priority Applications (No Type Date): US 95522586 A 19950901; US 97873922 A 19970612; US 98139770 A 19980825; US 99330148 A 19990611; US 2001842091 A 20010426

Cited Patents: No-SR.Pub

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
EP 761344	A2	E	12	B22D-017/00	
Designated States (Regional): DE GB					
JP 9103859	A		6	B22D-017/00	
US 5836372	A			B22D-017/00	Cont of application US 95522586
US 6065526	A			B22D-017/00	Cont of application US 95522586
					Cont of application US 97873922
					Cont of patent US 5836372
US 6241001	B1			B22D-017/00	Cont of application US 95522586
					Cont of application US 97873922
					Cont of application US 98139770
					Cont of patent US 5836372
					Cont of patent US 6065526
US 20010023755	A1			B22D-027/09	Cont of application US 95522586
					Cont of application US 97873922
					Cont of application US 98139770
					Div ex application US 99330148
					Cont of patent US 5836372
					Cont of patent US 6065526
					Div ex patent US 6241001

Abstract (Basic): EP 761344 A

An injection molding system using a light metal alloy to give desired characteristics comprises a feeder in which the metal is melted and a barrel in which it is converted into a thixotropic state. An accumulation chamber draws in the metal in a thixotropic state through a valve situated in an opening between the barrel and accumulation chamber. The valve selectively opens and closes the opening in response to a pressure differential between the accumulation chamber and the

barrel. The metal in a thixotropic state is injected into a mold through an exit port which has a variable heating device around the port to cycle the temp. near the exit between an upper and lower limit. The temp. is cycled to an upper limit when the metal in the thixotropic state is injected and to a lower limit when the metal in a thixotropic state is drawn into the accumulation chamber from the barrel.

USE- Manufacturing a light metal alloy in an injection molding process.

ADVANTAGE- The light alloy metal injected into dies has the desired characteristics of consistency, producing components that have accurate dimensions within a narrow density tolerance.

Dwg. 0/5

Title Terms: MANUFACTURE; LIGHT; METAL; ALLOY; INJECTION; MOULD;  
CHARACTERISTIC; DENSITY; CONSISTENT; MANNER

Derwent Class: M22; P53

International Patent Class (Main): B22D-017/00; B22D-027/09

International Patent Class (Additional): B22D-017/10; B22D-017/30;

B22D-018/02; B22D-027/04; C22C-001/02

File Segment: CPI; EngPI

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 9 - 1 0 3 8 5 9

(43)公開日 平成 9 年 ( 1 9 9 7 ) 4 月 2 2 日

(51)Int.Cl.	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B22D 17/00			B22D 17/00	Z
17/30			17/30	Z
18/02			18/02	P
27/04			27/04	A
C22C 1/02	501		C22C 1/02	B
			501	B
審査請求 未請求 請求項の数 1 1 O L (全 6 頁)				

(21)出願番号 特願平 8 - 2 2 3 7 7 4

(22)出願日 平成 8 年 ( 1 9 9 6 ) 8 月 2 6 日

(31)優先権主張番号 0 8 / 5 2 2 . 5 8 6

(32)優先日 1 9 9 5 年 9 月 1 日

(33)優先権主張国 米国 ( U S )

(71)出願人 0 0 0 1 0 8 5 9 1

タカタ株式会社

東京都港区六本木 1 丁目 4 番 3 0 号

(72)発明者 河野 要

東京都練馬区大泉学園町 6 - 1 6 - 3 0

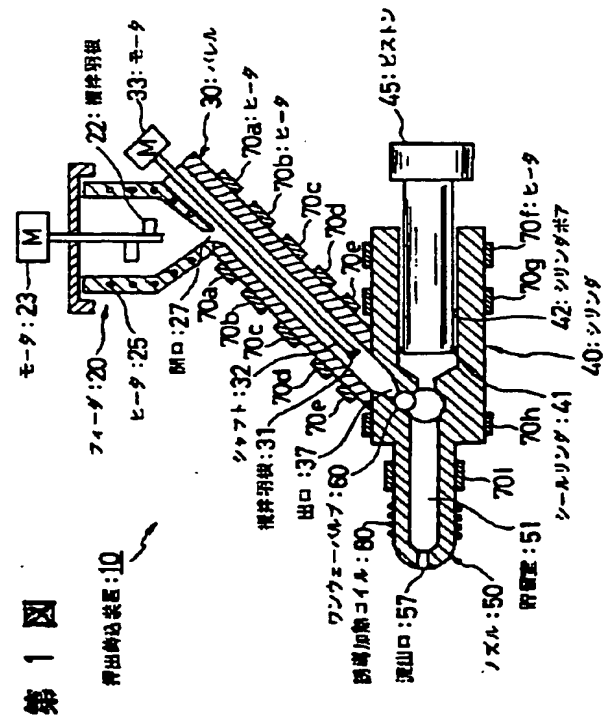
(74)代理人 弁理士 重野 剛

(54)【発明の名称】合金製品の製造方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 所期の特性及び寸法精度を有した合金鑄造体を製造すると共に、不良品が発生した場合、この不良品をそのまま鑄造原料として再利用することを可能とする。

【解決手段】 インゴットは、フィーダ 20 に投入され、ヒータ 25 によって加熱されて溶解される。この溶湯は、バレル 30 内を下降する間に若干降温されることによりチキソトロピー状態とされる。この際、バレル 30 の下部ほど合金温度を低くするのが好ましい。バレル 30 内でチキソトロピー状態となった合金は、ピストン 45 の後退に伴ってワンウェイバルブ 60 を通ってシリンダ 40 内に吸い込まれる。ピストン 45 を前進させ、シリンダ 40 及びノズル 50 内の合金をノズル 50 が当接された鑄型内へ流出口 57 を介して供給する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属合金の鑄造体を製造する合金製品の製造方法において、合金溶湯を降温させることによりチキソトロピー状態化させ、このチキソトロピー状態化した合金を押出装置に導入し、この押出装置から押し出すことにより鑄型内へ該合金を供給することを特徴とする合金製品の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記押出装置は、シリンダ及びピストンと、該シリンダに連設されたノズルとを備えており、該ピストンの後退によって前記合金が該シリンダ内に吸い込まれ、ピストンの前進によって該ノズルの先端の流出口から合金が鑄型へ供給されることを特徴とする合金製品の製造方法。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記ピストンの後退時には該ノズルの該流出口近傍の合金温度を低下させ、前記ピストンの前進時には該流出口近傍の合金温度を上昇させることを特徴とする合金製品の製造方法。

【請求項 4】 インゴットを受け入れて溶解するフィードと、一端側において該フィードから合金溶湯を受け入れ、他端側の出口からチキソトロピー状態の合金を送り出すバレルと、該バレルの該出口が接続された押出装置とを有する押出鑄込装置。

【請求項 5】 請求項 4 において、前記バレルは、前記一端側から前記出口にかけて加熱温度が低くなるように設けられたヒータを備えていることを特徴とする押出鑄込装置。

【請求項 6】 請求項 4 又は 5 において、前記押出装置は、シリンダ及びピストンと、該シリンダに連設されたノズルとを備えており、該ピストンの後退によって前記バレルから合金が該シリンダ内に吸い込まれ、ピストンの前進によって該ノズルの先端の流出口から合金が鑄型へ供給されることを特徴とする押出鑄込装置。

【請求項 7】 請求項 6 において、前記ピストンの後退時には該ノズルの該流出口近傍の合金温度を低下させ、前記ピストンの前進時には該流出口近傍の合金温度を上昇させる加熱手段が前記ノズルに設けられていることを特徴とする押出鑄込装置。

【請求項 8】 請求項 7 において、前記加熱手段は誘導加熱コイルであることを特徴とする押出鑄込装置。

【請求項 9】 請求項 4 ないし 8 のいずれか 1 項において、前記バレルから押出装置に向う方向の合金の流れのみを許容する弁手段が設けられていることを特徴とする押出鑄込装置。

【請求項 10】 請求項 4 ないし 9 のいずれか 1 項において、前記バレルは前記一端側が前記出口よりも高位となるように設置されており、合金は重力によってバレル内を出口へ向って移動することを特徴とする押出鑄込装置。

【請求項 11】 請求項 4 ないし 10 のいずれか 1 項において、前記バレルは水平に設置されており、該バレル

内の合金を前記出口へ向って移動させる移動装置が設けられていることを特徴とする押出鑄込装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、合金製品を鑄造により製造する方法及び装置に関し、特に合金がチキソトロピー（半固体）状態のときにこの合金を押出鑄込する方法及び装置に関する。

【0002】

10 【従来の技術】 合金の鑄造品を製作する従来の最も一般的な方法は、ダイカスト方法である。このダイカスト方法は、米国特許第 3, 902, 544 号及び第 3, 936, 298 号に記載されているように、合金溶湯を用いる方法であり、得られる鑄造品の密度が低い。密度が低い金属は、機械的強度が低く、気孔率が高く、かつ収縮が大であるために、好ましいものではない。従って、必要な正確な寸法の金属合金を鑄造すること、及び一旦寸法が定められた形状を保持することが困難である。更に、ダイカストにより製作された合金は、内部に発生する弾性ひずみを低くすることが困難である。

20 【0003】 合金製品の別の成形法としてチキソトロピー法がある。このチキソトロピー法は、金属合金をそのチキソトロピー（半固体）状態から押出鑄込により成形する方法であり、合金溶湯をダイカストする方法から製作したものより、高い密度を有する製品を得ることができる。

30 【0004】 合金製品をそのチキソトロピー状態から成形する方法及び装置は、米国特許第 5, 040, 589 号に記載されている。合金をチキソトロピー状態にするように加熱する方法は、米国特許第 4, 694, 881 号及び第 4, 694, 382 号に記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記の米国特許第 5, 040, 589 号に記載された装置は、シリンダ状のハウジング内で合金をチキソトロピー状態とするように加熱し、次いで押出鑄込のために該合金を加圧するようにしたインライン装置である。このような装置では、鑄造条件、即ち温度、圧力、時間等を制御することが困難であり、所期の諸特性の合金製品を得ることが難しい。

40 【0006】 また、この米国特許第 5, 040, 589 号の装置は、フィードに供給される合金がベレット状であることを必要とする。その結果、得られた製品が不良品の場合、この不良品をリサイクルするためには、該不良品をベレット形状にして再鑄込みせざるを得ず、手間がかかる。

50 【0007】 本発明は、押出鑄込により金属合金を製作する方法及び装置において、得られる製品の特性及び寸法精度が所期のものとなる合金製品の製造方法及び装置を提供することを第 1 の目的とする。

【0008】 また、本発明は、不良品が製造された場合

にこれを容易にリサイクルできるようにすることを第2の目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の合金製品の製造方法は、合金を溶融させる工程と、この合金をチキソトロピー状態に転換する工程と、このチキソトロピー状態にある合金を押出す工程とを物理的に個別の位置で実行するようにしたものである。

【0010】本発明においては、好ましくは、合金をフィーダにて溶融し、この溶融をバレル内部に導入し、チキソトロピー状態に転換する。チキソトロピー状態にある前記金属合金が押出装置に取り込まれた後、金属合金は鋳型に供給される。この押出装置は、好ましくは、シリンダ及びピストンと、該シリンダに連設されたノズルとを備えており、該ピストンの後退によって前記バレルから合金が該シリンダ内に吸い込まれ、ピストンの前進によって該ノズルの先端の流出口から合金が鋳型へ供給される。

【0011】好ましくは、前記ピストンの後退時には該ノズルの該流出口近傍の合金温度を低下させ、前記ピストンの前進時には該流出口近傍の合金温度を上昇させる手段が設けられる。

【0012】また、好ましくは前記バレルから押出装置に向う方向の合金の流れのみを許容する弁手段が設けられている。

【0013】本発明は、マグネシウム合金、亜鉛合金などの各種合金の鋳造に適用できるが、とくにマグネシウム合金などの軽合金の鋳造に適用するのに好適である。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。第1図は実施の形態に係る押出鋳込装置の縦断面図、第2図(A)、(B)はワンウェイバルブの作動説明図である。

【0015】第1図に示す第1の実施の形態に係る押出鋳込装置10は、それぞれほぼ円筒状の4つの部分、即ちフィーダ20、バレル30、シリンダ40及びノズル50を有する。シリンダ40及びノズル50は水平に設置されている。

【0016】フィーダ20には、投入された合金のインゴットを加熱するためのヒータ25が設けられると共に、攪拌羽根22及びモータ23よりなる攪拌機が設けられている。

【0017】このフィーダ20内にて溶解されて生じた合金溶湯は、開口27を介してバレル30内に供給される。なお、この開口27付近に溶湯流量を制御するための弁(図示略)を設けても良い。

【0018】バレル30は、好ましくは30~90°の角度にて傾斜又は直立配置される。このバレル30には、複数個のヒータ(好ましくは抵抗発熱式のヒータ)70a~70eが設けられている。各ヒータ70a~70e

0eはバレル30の外周を水平に取り巻くように設けられており、上から順にヒータ70a、70b、70c、70d、70eがほぼ等間隔に設けられている。

【0019】下側のヒータ(例えばヒータ70d、70e)の加熱温度を上側のヒータの加熱温度よりも低くすることにより、フィーダ20からバレル30内に導入された溶湯は、バレル30内を下方に移動するに従って半凝固状態となり、チキソトロピーを示すチキソトロピー状態となる。

10 【0020】このバレル30内に攪拌羽根31を有する攪拌用シャフト32が上方から挿入されている。このシャフト32の後端にモータ33が連結されている。なお、攪拌羽根31はシャフト32の先端だけでなく、途中部分にも設けられても良い。

【0021】このバレル30の先端(下端)は、上方から下方へ向う流れのみを許容するワンウェイバルブ60を介してシリンダ40の先端側に連通している。このシリンダ40のボア42内にピストン45が挿入されており、このピストン45の先端外周にシールリング41が装着されている。

20 【0022】このシリンダ40の先端から前記ノズル50が突設されている。このノズル50内は半固体状態の合金を一時的に貯留する貯留室51となっている。この貯留室51はシリンダボア42内に連通している。

【0023】第2図(A)、(B)に示される通り、この実施の形態にあつてはワンウェイバルブ60はボール65、ボールストッパ62及びボールシート部61よりなる。ピストン45が後退するときには、第2図(A)のようにボール65がシート部61から離れ、バレル30内の合金がシリンダボア42及びノズル貯留室51内に流入する。ピストン45が前進するときには、ボール65はシート部61に密着し、バレル30内への合金の逆流が阻止される。

【0024】なお、ボール65をシート部61へ向けて、又はシート部61から離れる方向に付勢するバイアス素子、例えばばねが設けられてもよい。このような場合は、ボール65が開位置又は閉位置へ片寄る。大型の押出鋳込装置では、このようなバイアス素子を設けるのが好ましい。

40 【0025】もちろん、このワンウェイバルブ60の代わりに、ピストン45の前後進に同期して開閉制御を行うようにした開閉弁装置を設けても良い。

【0026】第1図に示すように、シリンダ40及びノズル50に好ましくは抵抗加熱式のヒータ70f~70iが設けられている。ノズル50には、さらに誘導加熱コイル80が設けられている。ヒータ70f~70iは、合金が半固体状態を保持する温度となるように通電制御される。

50 【0027】誘導加熱コイル80は、ノズル50の先端の流出口57近傍における貯留室51内の合金温度を昇

降させるために設けられている。誘導加熱コイル 8 0 の出力を小さくすると、押出口 5 7 近傍の合金温度が低下し、合金の粘性が増大する。誘導加熱コイル 8 0 の出力を大きくすると、流出口 5 7 近傍の合金温度が上昇し、合金の粘性が低下する。前記ピストン 4 5 を後退させてバレル 3 0 から合金を吸い込むときには、誘導加熱コイル 8 0 の出力を低下させ、ピストン 4 5 を前進させて流出口 5 7 から合金を流出させるときには、誘導加熱コイル 8 0 の出力を増大させる。

【 0 0 2 8 】 この押出鋳込装置 1 0 の主要部の寸法は例えば次のように設定される。

【 0 0 2 9 】 ① 装置 1 0 が大型の場合

バレル 3 0 : 内径 6 0 mm × 長さ 1 2 0 mm  
シリンダ 4 0 : 内径 5 2 mm × 長さ 1 5 0 0 mm  
ノズル 5 0 : 内径 5 2 mm × 長さ 1 5 0 0 mm  
流出口 5 7 : 内径 1 2 mm

② 装置 1 0 が中型の場合

バレル 3 0 : 内径 5 0 mm × 長さ 1 1 0 mm  
シリンダ 4 0 : 内径 3 6 mm × 長さ 7 0 0 mm  
ノズル 5 0 : 内径 3 6 mm × 長さ 7 0 0 mm  
流出口 5 7 : 内径 1 0 mm

③ 装置 1 0 が小型の場合

バレル 3 0 : 内径 4 0 mm × 長さ 1 0 0 mm  
シリンダ 4 0 : 内径 3 2 mm × 長さ 7 0 0 mm  
ノズル 5 0 : 内径 3 2 mm × 長さ 7 0 0 mm  
流出口 5 7 : 内径 1 0 mm

このように構成された第 1 図の押出鋳込装置 1 0 の作動について説明する。

【 0 0 3 0 】 インゴットは、フィード 2 0 に投入され、ヒータ 2 5 によって加熱されて溶解される。この際、攪拌羽根 2 2 によって攪拌されることにより、溶解が促進する。

【 0 0 3 1 】 この溶湯は、開口 2 7 からバレル 3 0 内に流入する。合金は、このバレル 3 0 内を下降する間に若干降温されることによりチキソトロピー状態とされる。この際、バレル 3 0 の下部ほど合金温度を低くするのが好ましい。本発明では、このバレル 3 0 の出口 3 7 付近では、合金は必ずチキソトロピー状態となっているようにバレル 3 0 の温度を制御する。

【 0 0 3 2 】 バレル 3 0 内でチキソトロピー状態となった合金は、ピストン 4 5 の後退に伴ってワンウェイバルブ 6 0 を通ってシリンダ 4 0 内に吸い込まれる。(この際、上記の通り誘導加熱コイル 8 0 の出力を低くし、流出口 5 7 近傍の合金の粘性を高めておき、流出口 5 7 からの逆流を阻止する。) 次に、誘導加熱コイル 8 0 の出力を上昇させて流出口 5 7 近傍の合金の粘性を低くした後、ピストン 4 5 を前進させ、シリンダ 4 0 及びノズル 5 0 内の合金をノズル 5 0 が当接された鋳型 (図示略) 内へ流出口 5 7 を介して供給する。

【 0 0 3 3 】 かかる鋳込装置 1 0 を用いた鋳込み方法に

あっては、合金の溶解、チキソトロピー状態化、押出の各工程がすべて別々の箇所で行われ、それぞれに最も適した温度において溶解、チキソトロピー状態化及び押出工程が行われる。しかも、各工程の温度を他工程とは独立して制御できる。

【 0 0 3 4 】 この結果、確実に目的とするチキソトロピー状態の合金を鋳型内に加圧供給することができ、容易に所期の特性及び寸法精度の合金鋳造体を製造することが可能となる。

【 0 0 3 5 】 なお、万が一鋳造不良品が発生したとしても、この不良品をそのままフィード 2 0 に投入して再利用することができ、リサイクルも容易である。

【 0 0 3 6 】 合金がマグネシウム合金である場合、各工程において温度を次のように制御するのが好ましい。

① フィード 2 0 内の溶解温度 6 0 0 °C 以上 (好ましくは 6 0 0 ~ 7 0 0 °C)

② バレル 3 0 内の上部 約 6 0 0 °C

③ バレル 3 0 内の中間部 約 5 8 0 °C

④ バレル 3 0 内の下部 約 5 5 0 °C

⑤ ノズル 5 0 の後部及びシリンダ 4 0 内 約 5 5 0 ~ 5 7 0 °C

(なお、ヒータ 7 0 f からヒータ 7 0 i までのシリンダ 4 0 及びノズル 5 0 内の箇所においては、合金の温度差はなるべく小さい方が好ましく、実質的に均一にするのが最も好ましい。)

⑥ ノズル 5 0 内の流出口 5 7 近傍:

ピストン 4 5 の後退時: 約 5 5 0 °C

ピストン 4 5 の前進時: 約 5 8 0 °C

第 3 図は本発明の別の実施の形態に係る押出鋳込装置 1 0 A の水平断面図である。

【 0 0 3 7 】 この実施の形態においても、シリンダ 4 0 及びノズル 5 0 が水平に設置されている。この実施の形態においては、バレル 3 0 も水平に設置されている。バレル 3 0 の流入部の上側にフィード 2 0 が立設されている。

【 0 0 3 8 】 このバレル 3 0 内に挿入されたシャフト 3 2 には、バレル 3 0 内の合金をバレル出口 3 7 に向って移動させるために螺旋羽根 (スクリュ) 3 3 が設けられている。このシャフト 3 2 の先端に攪拌羽根 3 1 が設けられている。

【 0 0 3 9 】 その他の構成は第 1, 2 図の実施の形態に係る押出鋳込装置 1 0 と同じであり、同一符号は同一部分を示している。

【 0 0 4 0 】 この第 3 図の押出鋳込装置 1 0 A においても、確実に所期の特性及び寸法精度の合金鋳造体を製造できると共に、不良品が発生してもそのリサイクルが容易である。

【 0 0 4 1 】 上記実施の形態においては、いずれもバレル 3 0 に合計 5 個のヒータ 7 0 a ~ 7 0 e が設置されているが、その他の個数としても良い。本発明では、5 ~

10

20

30

40

50

10個のヒータをバレル30に対しバレル長手方向に間隔をおいて設置し、バレル30内の合金に温度勾配を持たせるように各ヒータへの通電を制御するのが好ましい。

【0042】本発明では、バレル30に内部の合金を出口37に向けて押圧するための加圧装置を設けても良い。この加圧装置による加圧力は、シリンダ40内及びノズル50内の圧力よりもかなり低い圧力とされる。

【0043】本発明において、誘導加熱コイル80やワンウェイバルブ60をピストン45のストロークに対応して制御する場合、ピストン45の位置を正確に検出する必要があるが、このためには例えばピストン45の前進限と後退限にそれぞれリミットスイッチを設ければ良い。このリミットスイッチとしては、機械式の有接点のものであっても良く、ホットダイオード等を用いた無接点式のものなど各種のものを採用できる。

【0044】もちろん、ピストン45の位置をエンコーダ（例えばホトエンコーダ）等によって検知しても良い。

【0045】ピストン45の位置をこのように直接的に検知する代わりに、ノズル50内の合金の圧力を検知することによってピストン45の位置及びストローク方向を推定しても良い。

【0046】

【発明の効果】以上の通り、本発明の合金製品の製造方法及び装置によると、所期の特性及び寸法精度を有した合金鋳造体を製造することができる。本発明では、不良品が発生した場合、この不良品をそのまま鋳造原料として再利用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態に係る押出鋳込装置10の縦断面図である。

【図2】ワンウェイバルブ60の作動図である。

【図3】実施の形態に係る押出鋳込装置10Aの水平断面図である。

【図面の簡単な説明】

10、10A 押出鋳込装置

20 フィーダ

30 バレル

37 出口

40 シリンダ

45 ピストン

50 ノズル

57 流出口

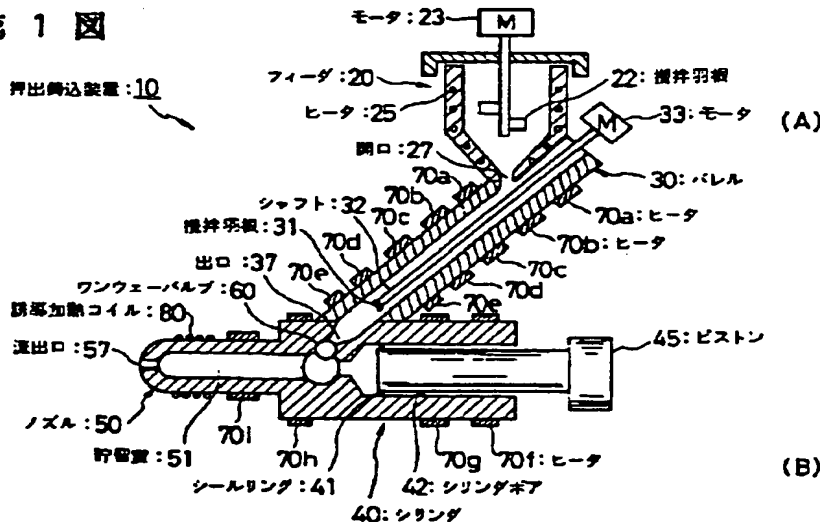
60 ワンウェイバルブ

70a～70i ヒータ

80 誘導加熱コイル

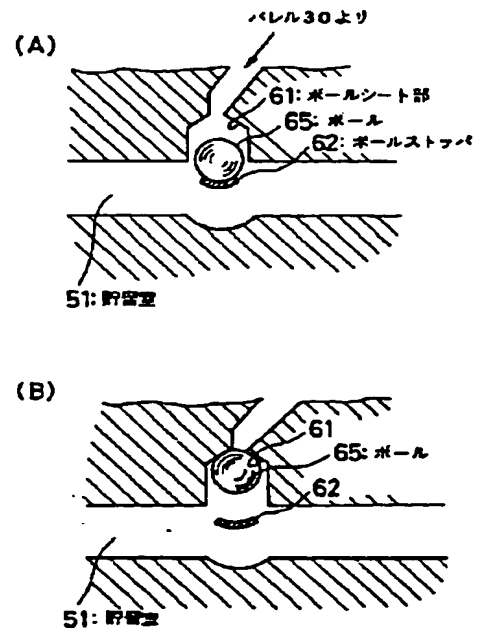
【図1】

第1図



【図2】

第2図



【圖 3】

第 3 図

